

Sur le procédé

## K-Therm XT PSE LT

**Famille de produit/Procédé** : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

**Titulaire(s)** : **Société S.C.S.O - UNIKALO**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 07** - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

**Versions du document**

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit de la première version	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

**Descripteur :**

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur divers types de panneaux en polystyrène expansé. Ces panneaux peuvent être collés ou fixés mécaniquement par chevilles ou par clous sur le mur support en béton ou maçonnerie. La finition est assurée par : un revêtement mince ou épais à base de chaux aérienne, un revêtement mince à base de liant silicate, ou un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane).

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté .....	4
1.1.1.	Zone géographique .....	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	4
1.2.2.	Durabilité .....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation .....	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.2.3.	Autres composants .....	9
2.2.4.	Accessoires.....	9
2.3.	Dispositions de conception .....	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	9
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	9
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre .....	10
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-vis de la propagation du feu en façade .....	14
2.6.	Maintien en service du produit ou procédé .....	14
2.7.	Traitement en fin de vie .....	14
2.8.	Assistance technique.....	14
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	15
2.9.1.	Fabrication .....	15
2.9.2.	Contrôles .....	15
2.10.	Conditionnement, manutention et stockage .....	15
2.10.1.	Conditionnement .....	15
2.10.2.	Stockage.....	15
2.11.	Mention des justificatifs.....	15
2.11.1.	Résultats expérimentaux .....	15
2.11.2.	Références chantiers .....	15
2.12.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre .....	16

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3.

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 du NF DTU 20.1\_P3 de juillet 2020) :

- murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1\_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par chevilles : Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 2a et 2b s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25 K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5 K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0 K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5 K-Therm XT Enduit Calce 0,8 K-Therm XT MCR LT	B-s1, d0

Des restrictions sont possibles en particulier lorsque des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises par les règlements en vigueur.

- Propagation du feu en façade :
  - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m<sup>2</sup>) par mm d'épaisseur d'isolant :
    - 0,70 pour le polystyrène blanc,
    - 0,75 pour le polystyrène gris.
- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et § 5.4 de l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades (IT 249).

Les configurations du système listées ci-dessous répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5 K-Therm XT Enduit Calce 0,8	3.3.2 <sup>(1)</sup>
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25 K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5 K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0 K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5	3.3.3 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.5 du Dossier Technique.	

#### 1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Le système doit respecter les prescriptions décrites au § 3.1 du Cahier du CSTB 3699\_V4.

L'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scèlement) est conditionnée à la consultation du Document Technique d'Application en cours de validité.

#### 1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statistiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

#### 1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas. Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS) où  $R_{\text{insulation}}$  (résistance thermique de l'isolant exprimée en m<sup>2</sup>.K/W) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

#### 1.2.1.6. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien Les composants du procédé disposent de fiches de données de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

Des mesures de protection collective sont à définir, adaptées aux besoins du chantier, afin de réduire l'exposition aux risques des travailleurs. Elles sont à compléter d'EPI, également adaptés aux tâches à réaliser et aux produits mis en œuvre (consulter les FDS).

### **1.2.2. Durabilité**

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité du procédé est liée à la bonne mise en œuvre du système. Celle-ci doit être réalisée conformément au §2.4 du Dossier Technique.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

### **1.2.3. Impacts environnementaux**

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

---

## **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II ou III pour certaines configurations, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société S.C.S.O UNIKALO

18, rue du meilleur ouvrier de France

ZI de l'hippodrome

FR-33700 MERIGNAC

Tél. : 05 56 34 23 08

Fax : 05 56 13 00 73

Email : info@unikalo.com

Internet : www. unikalo.com

#### 2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système K-Therm XT MCR LT PSE fait l'objet d'une déclaration de performances

(DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-24/0520. Les produits conformes à cette DdP (version 0 de juillet 2024) sont identifiés par le marquage CE.

#### 2.1.3. Identification

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

Seuls les composants listés aux §2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis. La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de chaux aérienne,
- ou un revêtement mince à base de liant silicate,
- ou un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane),

La description du système se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure parenduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035\_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte Cahier du CSTB 3035\_V3.

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-24/0520.

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-24/0520 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

##### 2.2.2.1. Produits de collage et calage

**K-Therm XT Colle poudre** : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT MCR** : poudre à base de chaux aérienne et de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT MCR LT** : poudre à base de chaux aérienne et de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

### 2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé pouvant comporter une rainure centrale (classé au moins E), de dimensions 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 300 mm, faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$I \geq 2$     $S \geq 4$     $O = 3$     $L \geq 3(120)$     $E \geq 2$

Le polystyrène peut être blanc ou gris.

### 2.2.2.3. Chevilles ou clous de fixation pour isolant

Les chevilles ou clous utilisables sont listées dans les tableaux 1 et 2. Le choix de la cheville ou du clou dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolant.

### 2.2.2.4. Produit de base

K-Therm XT MCR LT : Produit identique au produit de calage (cf. §2.2.2.1).

### 2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-24/0520 dénommées « fibre de verre 4,5 mm x 4,5 mm », faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$T \geq 1$     $R_a \geq 1$     $M \geq 2$     $E \geq 2$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	Valmieras Stikla skiedra

- Armature renforcée : R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors) - cf. ETA-24/0520.

### 2.2.2.6. Produits d'impression

**K-Therm XT Fix Silikat** : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant la finition **K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5** pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base (cf. tableau 5). Ce produit peut être éventuellement dilué (cf. §2.4.2.4).

- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT Fix Acrylik** : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions **K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25**, **K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0**, **K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0**, **K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0**, **K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5** et **K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5** pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base (cf. tableau 5).

- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

### 2.2.2.7. Revêtements de finition

#### 2.2.2.7.1. Revêtement minéral mince

**K-Therm XT Enduit Calce 0,8** : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition talochée fin.

- Granulométrie : 1,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

#### 2.2.2.7.2. Revêtement silicaté

**K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5** : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

#### 2.2.2.7.3. Revêtements organiques

**K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition ribbée.

- Granulométrie : 2,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,25 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et de granulats de marbre naturel, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 3,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition finement talochée.

- Granulométrie : 1,0 mm.



- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

**K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5** : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-24/0520.

### 2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-24/0520 car ils n'entrent pas dans le cadre de l'EAD 040083-00-0404.

#### 2.2.3.1. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 4.4 et 6.44). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

Références :

- ECOROCK MONO (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.
- Bande ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux monodensité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm
- SmartWall FireGuard (société Knauf Insulation) : panneaux monodensité revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.
- Bande RE Coat+ (société Termolan) : panneaux monodensité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm.

### 2.2.4. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035\_V3, dont en particulier :

- mousse polyuréthane.
- Profilés de fractionnement (épaisseur 8 mm) selon finition choisie (cf. figure 2).
- Cales en PVC (pour rail de départ).
- Profilés de jonction de type éclisse (pour rail de départ).
- Taloché crantée 8 × 8 × 8 mm.

---

## 2.3. Dispositions de conception

---

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à la caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035\_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

---

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

---

### 2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3. Une reconnaissance du support est impérative et le système exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage donnés à la figure 1.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

La distance entre la goutte d'eau du rail de départ et le sol extérieur fini doit être au moins égale à 200 mm.

Par temps froid et humide, le séchage du produit de collage et de calage et de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

Les temps de malaxage et les temps de repos doivent être scrupuleusement respectés.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée.

L'application de l'enduit de base doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition (K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0) est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

Pour une application de la couche de base en frais dans frais, le séchage est d'au moins 2 jours avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

Pour une application de la couche de base avec un délai de séchage entre passes, le séchage est d'au moins 24 heures avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

L'enduit **K-Therm XT Enduit Calce 0,8** ou l'enduit **K-Therm XT MCR LT** (en tant que finition) doivent être fractionnés. Le fractionnement est réalisé selon le §2.4.2.3.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base dépend de la finition appliquée, et est indiquée au § 2.4.2.3.3 ou § 2.4.2.3.4.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 20 % inférieure à cette valeur minimale peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

## 2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

### 2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux sont posés bout à bout par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies (cf. Cahier du CSTB 3709\_V2 de juin 2015).

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement et doivent être posés à bords parfaitement jointifs.

La pose verticale est autorisée dans le cas où la géométrie du chantier l'impose. Les poses horizontales et verticales sont juxtaposées en respectant le principe illustré sur la figure 3.

#### 2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **K-Therm XT Colle poudre**, **K-Therm XT MCR** ou **K-Therm XT MCR LT**.

Dans le cas des panneaux en polystyrène gris, seuls les modes de collage suivants sont admis :

- collage en plein, ou
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

#### Collage avec **K-Therm XT Colle poudre**

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 % en poids d'eau, soit environ 5,0 L d'eau par sac de 25 kg, pendant 5 minutes ou jusqu'à obtention d'un produit homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Modes d'application : manuel, par plots (au moins 6 plots par panneau de 1 000 × 500 mm ou 9 plots par panneau de 1 200 × 600 mm) ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le produit de calage ne doit pas refluer dans les joints.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

#### Collage avec **K-Therm XT MCR**

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau, soit 5,0 à 6,0 L d'eau par sac de 25 kg, pendant 5 minutes ou jusqu'à obtention d'un produit homogène.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 à 3 heures.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Modes d'application : manuel, par plots ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le produit de calage ne doit pas refluer dans les joints.

- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

#### Collage avec **K-Therm XT MCR LT**

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 24 % en poids d'eau, soit 3,6 à 4,8 L d'eau par sac de 20 kg, pendant 5 minutes ou jusqu'à obtention d'un produit homogène.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 à 3 heures.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Modes d'application : manuel, par plots ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le produit de calage ne doit pas refluer dans les joints.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

#### 2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles ou par clous

Le calage est réalisé à l'aide des produits en 2.4.2.1.1 selon le même mode opératoire. Les chevilles ou clous suivront la mise en œuvre ci-dessous :

##### Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles ou clous sont données dans les tableaux 1 et 2. Le nombre minimal de chevilles ou clou est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins 4 chevilles ou clous par panneau (soit 5,6 chevilles par m<sup>2</sup>) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles ou clous aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles ou clous indiqué dans les tableaux 1 et 2.

Plan de fixations en partie courante : Cf. figure 1. Des plans de chevillages équivalents sont utilisés pour une pose verticale des panneaux.

##### Fixation par chevilles

La mise en place des chevilles (montage « à fleur » ou montage « à cœur ») doit être réalisée conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 100 mm pour la cheville termoz SV II ecotwist et de 80 mm pour les autres chevilles.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1. Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

##### Fixation par clous :

Dans le cas de l'utilisation du clou Hilti XI-FV, se référer au Document Technique d'Application du clou en cours de validité, en particulier pour les points suivants :

- nature des supports utilisés
- mise en œuvre
- restrictions sismiques

Le clou Hilti XI-FV n'est pas visée dans les cas suivants :

- fixation des panneaux isolants sur ITE existante (surisolation)
- fixation des panneaux en laine de roche destinés à la mise en œuvre des bandes filantes de protection incendie
- maintien provisoire d'un panneau isolant lors de la prise de la colle ou du calage

#### 2.4.2.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de mousse de polyuréthane. Dans ce cas, un temps de séchage et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.
- de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles d'isolant (vrac ou lamelles de polystyrène expansé)

#### 2.4.2.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Les panneaux isolants sont poncés à l'aide d'une cale à poncer équipée d'un abrasif gros grain, pour supprimer les éventuels désaffleurs. La surface doit ensuite être dépoussiérée.

#### 2.4.2.3.1. Préparation de l'enduit de base K-Therm XT MCR LT

Préparation identique au produit de calage telle qu'indiquée au §2.4.2.1.1.

#### 2.4.2.3.2. Fractionnement de l'enduit de base K-Therm XT MCR LT

Dans le cas du revêtement minéral **K-Therm XT Enduit Calce 0,8** ou **K-Therm XT MCR LT**, la couche de base **K-Therm XT MCR LT** doit être fractionnée à l'aide du profilé (cf. §2.2.4 et figure 4) pour limiter les surfaces à enduire à un maximum de 50 m<sup>2</sup> (le plus grand espacement entre joint ne devra pas excéder 16 ml).

Le fractionnement de l'enduit est obligatoire lorsque les teintes de finitions présentent une différence de coefficient d'absorption au rayonnement solaire  $\alpha > 0,2$ .

Tracer au bleu le calepinage retenu, réaliser un cordon d'enduit le long du tracé, puis noyer le profil dans le cordon d'enduit frais ou de mastic.

#### 2.4.2.3.3. Conditions d'application de l'enduit de base K-Therm XT MCR LT (finitions K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0, K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25, K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0, K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0, K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5, K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5, K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5)

- Application manuelle en une passe :
  - Application en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 x 8 mm, à raison d'environ 4,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox en veillant à conserver l'armature dans le tiers extérieur de l'enduit.

Ou

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe : appliquer en épaisseur de 2 mm à la lisseuse crantée 6 x 6 mm, à raison d'environ 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Séchage d'au moins 4 heures. L'enduit de base **K-Therm XT MCR LT** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
  - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 1,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre (soit environ 1 mm).
- Application mécanisée en une seule passe :
  - Projection mécanique sur l'isolant en une passe régulière de 3 mm d'épaisseur environ (consommation d'environ 4,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre). Le produit est ensuite serré à la règle crantée.
  - Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox en veillant à conserver l'armature dans le tiers extérieur de l'enduit.

#### Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être d'environ 3,0 mm.

#### 2.4.2.3.4. Conditions d'application de l'enduit de base K-Therm XT MCR LT (finitions K-Therm XT MCR LT et K-Therm XT Enduit Calce 0,8)

- Application manuelle en une passe :
  - Application en épaisseur de 3,5 mm à la lisseuse crantée 8 x 8 mm, à raison d'environ 5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox en veillant à conserver l'armature dans le tiers extérieur de l'enduit.

Ou

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe : appliquer en épaisseur de 2 mm à la lisseuse crantée 6 x 6 mm, à raison d'environ 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Séchage d'au moins 4 heures. L'enduit de base **K-Therm XT MCR LT** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
  - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre (soit environ 1,5 mm).
- Application mécanisée en une seule passe :

- Projection mécanique sur l'isolant en une passe régulière de 3 mm d'épaisseur environ (consommation d'environ 5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre). Le produit est ensuite serré à la règle crantée.
- Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.
- Marouflage de l'armature à la lisseuse inox en veillant à conserver l'armature dans le tiers extérieur de l'enduit.

### Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,5 mm.

#### 2.4.2.3.5. Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures après vérification du durcissement suffisant de la couche de base armée. Sinon, attendre au moins 48 heures et l'obtention d'une surface sèche et d'une couleur blanche uniforme.

#### 2.4.2.4. Application des produits d'impression

L'application de la couche d'impression est recommandée quelle que soit la situation afin de faciliter l'application de la couche de l'enduit de finition, et de limiter les risques de reprises. Toutefois dans le cas où la température est supérieure à 25°C la couche d'impression devient obligatoire.

**K-Therm XT Fix Silikat**: produit à appliquer optionnellement avant les finitions K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5 (cf. tableau 5).

- Taux de dilution optionnelle : 20 % d'eau maximum.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 0,20 / 0,30.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

**K-Therm XT Fix Acrylik** : produit à appliquer optionnellement avant les finitions K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25, K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0, K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0, K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0, K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5 et K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5 (cf. tableau 5).

- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 0,20 / 0,30.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

#### 2.4.2.5. Application des revêtements de finition

En fonction de la finition à appliquer, la mise en œuvre de l'enduit de base doit se faire selon le § 2.4.2.3.3 ou le § 2.4.2.3.4.

##### 2.4.2.5.1. Application du revêtement minéral mince K-Therm XT Enduit Calce 0,8

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 24 % en poids d'eau (soit 4,5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur pendant 3 minutes. Le taux de gâchage et le temps de mélange doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Mode d'application : manuel.
  - Finition talochée éponge :

Application en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 x 8 mm, à raison d'environ 4,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.

Lissage de l'enduit à l'aide d'une lisseuse inox.

Talochage de l'enduit à l'aide d'une éponge.

Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 4 / 5 de produit en poudre.

Le revêtement de finition de chaque façade doit être terminé dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angle de la construction).

##### 2.4.2.5.2. Application du revêtement silicaté

Préparation : mélanger l'ensemble du seau pour obtenir une pâte homogène si possible à l'aide d'un malaxeur électrique lent pendant 1 à 2 minutes.

##### K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5

- Mode d'application : appliquer la finition en une passe avec une taloche inox ou plastique. Régler l'épaisseur sur les plus gros grains. Resserrer les grains de l'enduit par mouvements circulaires de manière à obtenir un aspect taloché uniforme.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,3 / 2,8.

##### 2.4.2.5.3. Application des revêtements organiques

Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique lent.

##### K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,5 / 3,0.

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25**

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,5 / 3,0.

**K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0**

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrage des granulats à la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 5,0 / 5,5.

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0**

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,0 / 2,5.

**K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5**

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,5 / 3,0.

**K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5**

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m<sup>2</sup>) : 2,3 / 2,8.

**2.4.2.5.4. Application du revêtement K-Therm XT MCR LT**

- Préparation du produit K-Therm XT MCR LT comme décrit au 2.4.2.1.
- Mode d'application : manuel.

Application de l'enduit K-Therm XT MCR LT à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 4,5kg/m<sup>2</sup> (environ 3mm) et dressage ou talochage de la surface de l'enduit.

Au moins 24 heures après vérification du durcissement suffisant de la couche de base armée. Sinon, attendre au moins 48 heures et l'obtention d'une surface sèche et d'une couleur blanche uniforme.

---

## **2.5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade**

---

Comme indiqué dans le §1.2.1.2, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.1, 3.3.2 et 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE-version 2.0) » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSEversion 2.0») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Concernant la mise œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au §2.2.3.1,
- seules les chevilles présentant un usage pour « bandes de recouvrement » dans le tableau 3a sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

---

## **2.6. Maintien en service du produit ou procédé**

---

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations doivent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3.

---

## **2.7. Traitement en fin de vie**

---

Pas d'information apportée.

---

## **2.8. Assistance technique**

---

La société S.C.S.O UNIKALO assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

---

## 2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.9.1. Fabrication

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-24/0520.

- Le lieu de fabrication des produits de calage, des produits d'impression, du produit de base et des revêtements de finition est indiqué au tableau 6a du Dossier Technique.
- Le lieu de fabrication des panneaux isolants est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

### 2.9.2. Contrôles

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-24/0520.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des treillis d'armature normale sont conformes à la certification QB.

---

## 2.10. Conditionnement, manutention et stockage

---

### 2.10.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
K-Therm XT MCR LT	sac en papier de 20 kg
K-Therm XT MCR	sac en papier de 25 kg
K-Therm XT Colle poudre	sac en papier de 25 kg
K-Therm XT Fix Silikat	seau en plastique de 15 L
K-Therm XT Fix Acrylik	seau en plastique de 20 kg
K-Therm XT Enduit Calce 0,8	sac en papier de 25 kg
K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5	seau en plastique de 25 kg
K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5	seau en plastique de 25 kg

### 2.10.2. Stockage

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques. Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

---

## 2.11. Mention des justificatifs

---

### 2.11.1. Résultats expérimentaux

Voir ETA-24/0520.

Rapport de classement de réaction au feu n°RA24-0113 du CSTB du 24 juin 2024

### 2.11.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2021.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 10 000 m<sup>2</sup>.

## 2.12. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

**Rappel** : Les résistances au vent « fixation / isolant » et « fixation /support » sont calculées en prenant notamment en compte la surface du panneau isolant. Les dimensions des panneaux sont rappelées dans le titre de chaque tableau ci-dessous.

Pour calculer la résistance « cheville/support », la règle de calcul est donnée au § 5 du **Cahier du CSTB** 3701 de juin 2012.

	Nombre de chevilles/clous par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles/clous par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 1 : Système fixé par chevilles ou clous (exceptée la cheville termoz SV II ecotwist) : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)



	nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci- contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
<b>Montage « à cœur » e ≥ 100 mm</b>	1100	1600	1900	2205	1 à 7

**Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**

	nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci- contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
<b>Montage « à cœur » e ≥ 100 mm</b>	1320	1530	1745	2085	1 à 7

**Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm**

**Tableau 2 : Système fixé par chevilles termoz SV II ecotwist : résistance de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)**

L'ensemble des fixations listées ci-dessous est utilisable en partie courante.

Il est impératif de consulter l'ETA de la cheville et/ou du clou par pisto-scellement pour avoir toutes les informations liées à son usage.

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N.

Référence		Type de cheville		Usage			Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	Partie semi-enterrée	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
EJOT	ejotherm H1	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
	Ejot H3	x		x		x	x		A, B, C	14/0130
	Ejot STR U 2G		x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
FISCHER	termoz SV II		x	x				x	A, B, C, D, E	12/0208
	Fischer TERMOZ CS8		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	14/0372
	Fischer TERMOZ CN	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
RAWLPLUG	Rawl RTFIX 8S		x	x		x	x	x	A, B, C, D, E	17/0161
	Rawl RTFIX 8M	x		x	x	x	x		A, B, C, D	17/0592
	Koelner KI-10N	x		x			x		B, C, D, E	07/0221
	Koelner KI-10NS		x	x			x		A, B, C, D, E	07/0221
	Koelner TFIX-8P	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0845
SAINT-GOBAIN WEBER	weber.therm SRD-5		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0077
	weber.therm SLD-5	x		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	17/0077

\* Cheville hélicoïdale

**A** : béton de granulats courants

**D** : béton de granulats légers

**B** : maçonnerie d'éléments pleins

**E** : béton cellulaire autoclavé

**C** : maçonnerie d'éléments creux

**Tableau 3a : Chevilles de fixation pour isolant**

Référence		Type	Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
			Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
HILTI	XI-FV	Clou pisto-scellement			x		Cf. DTA « Hilti clous XI-FV » en cours de validité	17/0304

**Tableau 3b : Clou de fixation par pisto-scellement pour isolant**

**Tableau 3 : Fixations pour isolant**

<b>Système d'enduit :</b> Couche de base + revêtement de finition indiqué ci-après	<b>Simple armature normale</b>	<b>Double armature normale</b>	<b>Armature renforcée + armature normale</b>
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0	Catégorie III	Catégorie III	Catégorie II
K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5	Catégorie III	Catégorie II	Catégorie II
K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5	Catégorie III	Catégorie III	Catégorie III
K-Therm XT MCR LT	Catégorie III	Catégorie III	Catégorie III
K-Therm XT Enduit Calce 0,8	Catégorie III	Catégorie III	Catégorie III
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25	Catégorie III	Catégorie I	Catégorie I
K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5	Catégorie III	Catégorie II	Catégorie II
K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0	Catégorie I	Catégorie I	Catégorie I
K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0	Catégorie III	Catégorie III	Catégorie II

**Catégorie III** : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups).

**Catégorie II** : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

**Catégorie I** : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.

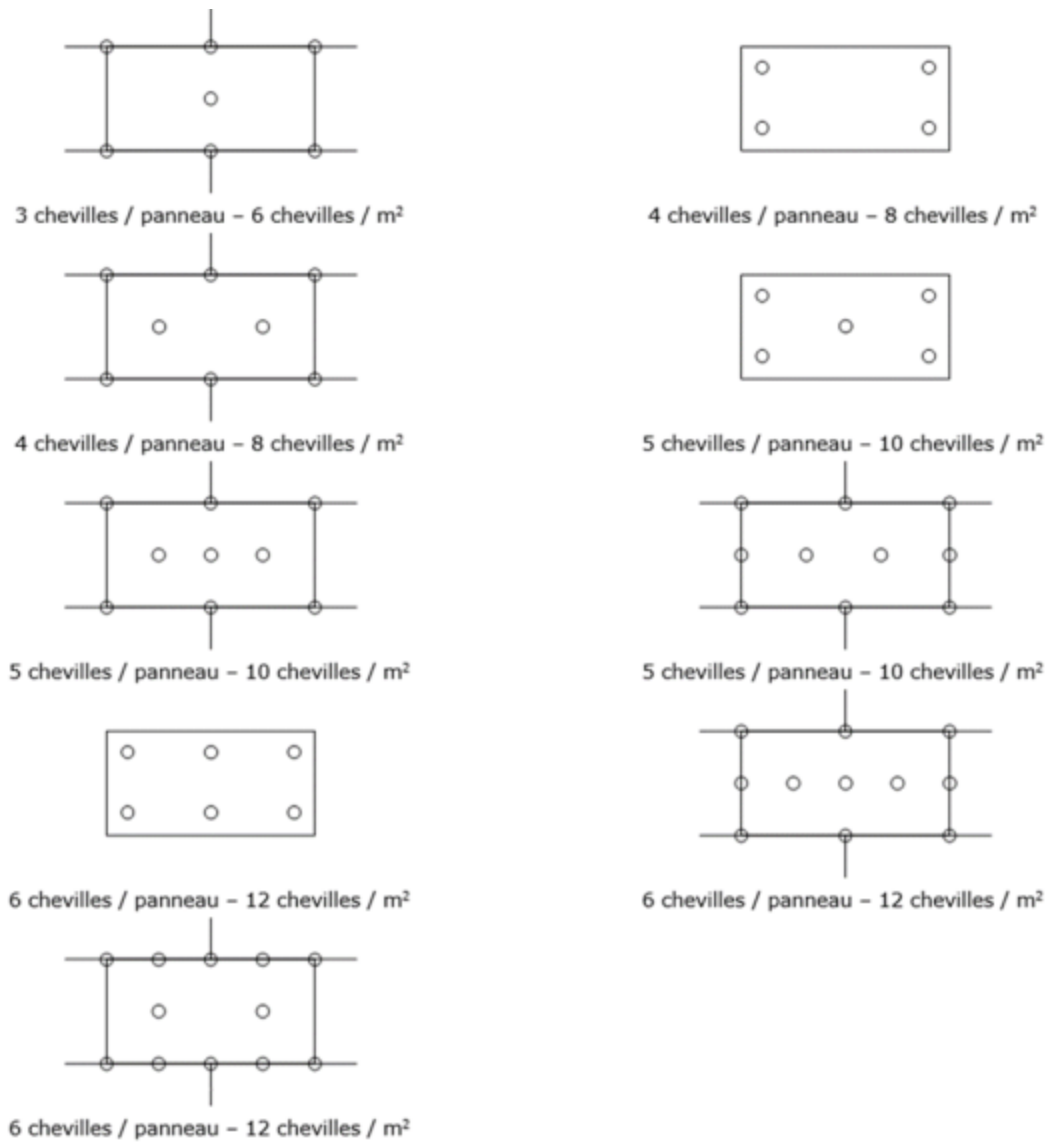
**Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013**

		<b>Produits d'impression</b>	
		<b>K-Therm XT Fix Silikat</b>	<b>K-Therm XT Fix Acrylik</b>
<b>Revêtements de finition</b>	K-Therm XT Enduit Calce 0,8 K-Therm XT MCR		
	K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5	Optionnel	
	K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25 K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5		Optionnel
	K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5		Optionnel
Les cases grisées correspondent à des associations de produits qui ne sont pas visées dans le Dossier Technique			

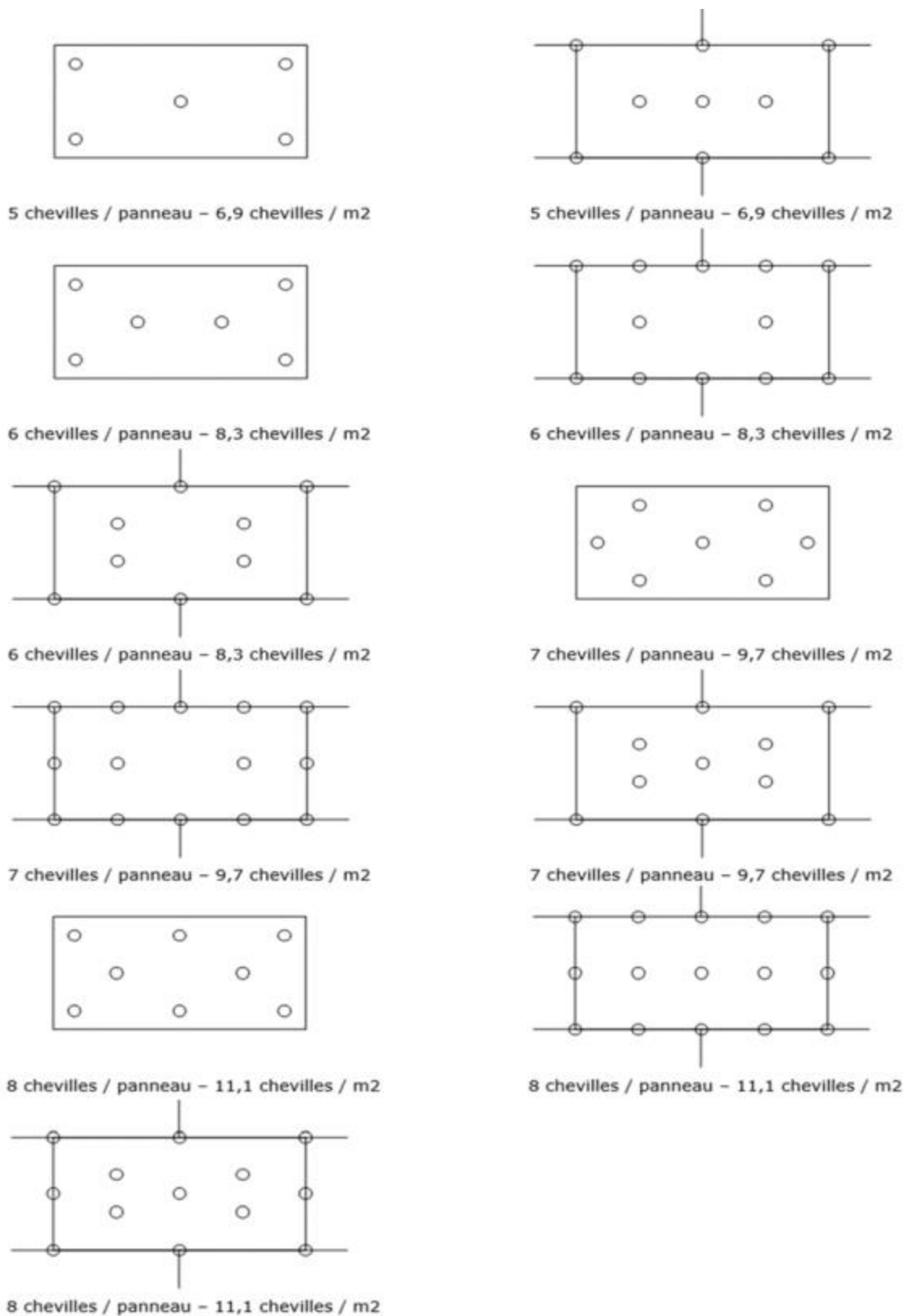
**Tableau 5 : Association des produits d'impression avec les revêtements de finition**

	<b>Usine de :</b>
<u>Produits de calage/collage :</u> K-Therm XT Colle poudre	Bonneuil (94) Heyrieux (38) Ludres (54)
K-Therm XT MCR K-Therm XT MCR LT	Auneuil (60) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Heyrieux (38) Ludres (54)
<u>Produit de base:</u> K-Therm XT MCR LT	Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
<u>Produits d'impression :</u> K-Therm XT Fix Silikat K-Therm XT Fix Acrylik	Servas (01)
<u>Revêtements de finition :</u> K-Therm XT RME Silikat Taloché 1,5 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,25 K-Therm XT RPE Acrylik Marbre Taloché 3,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,0 K-Therm XT RPE Siloxane Taloché 1,5 K-Therm XT RPE Acrylik Ribbé 2,0 K-Therm XT RPE Extrasil Taloché 1,5	Servas (01)
K-Therm XT Enduit Calce 0,8 K-Therm XT MCR LT	Auneuil (60) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)

**Tableau 6 : Lieux de fabrication**

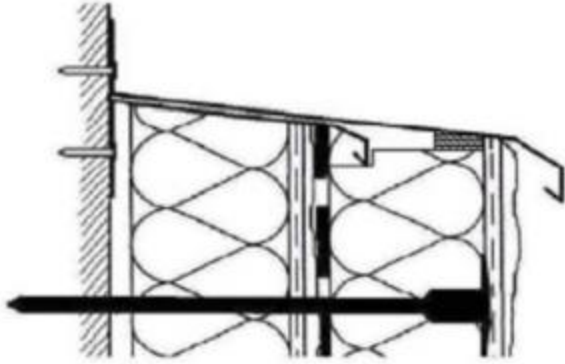


**Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**

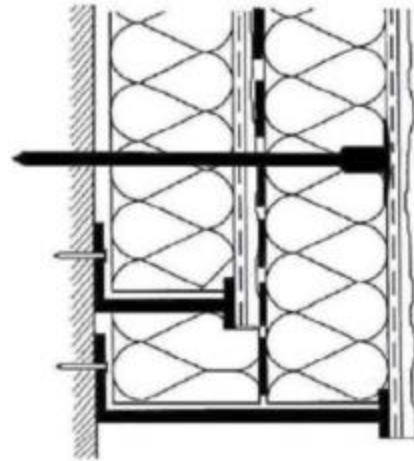


**Figure 1b : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm**

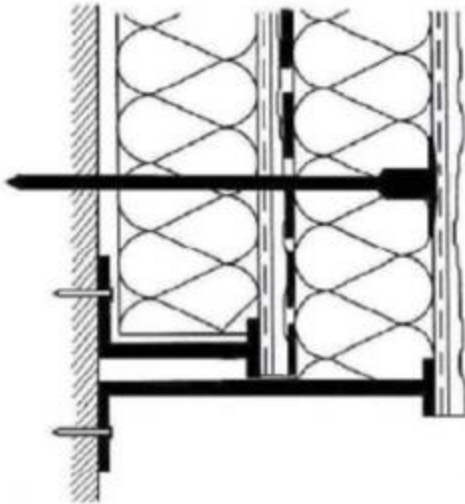
**Figure 1 : Exemples de plans de chevillage**



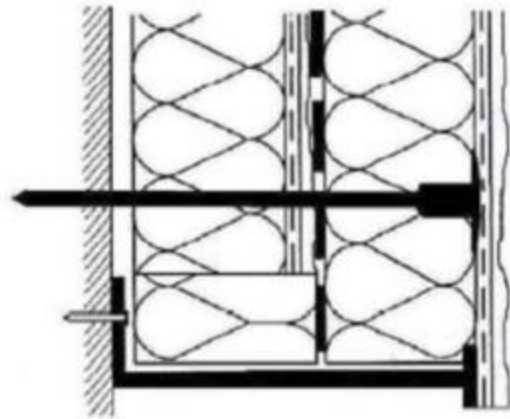
**Figure 2a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant**



**Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant**

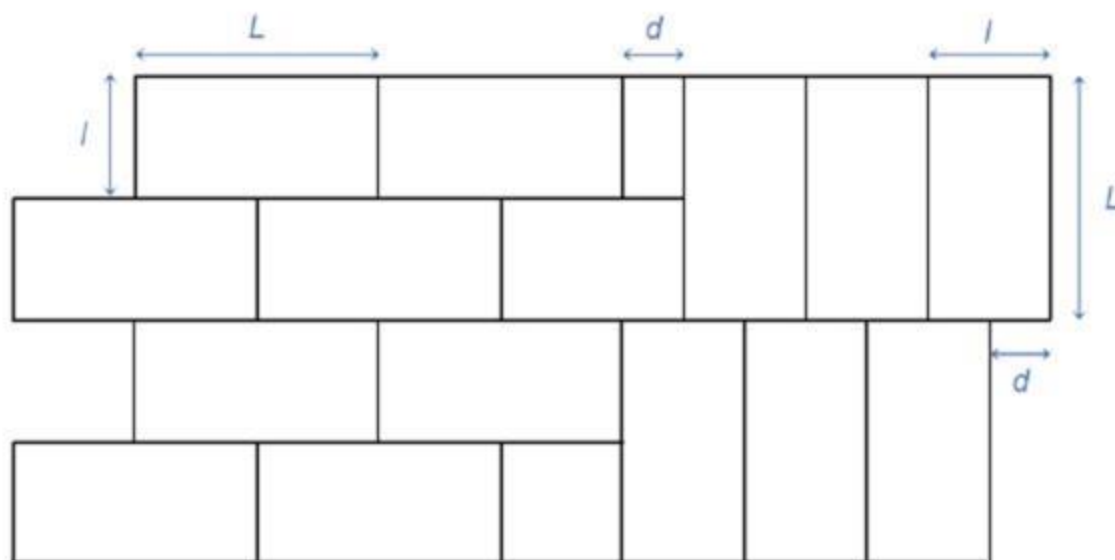


**Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant**



**Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant**

**Figure 2 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation**



$L = 1200 \text{ mm} - l = 600 \text{ mm} - d \geq 200 \text{ mm}$

**Figure 3 : Juxtaposition des poses verticale et horizontale des panneaux isolants sur une même façade**



**Figure 4 : Profilé de fractionnement**